



REC'D 25 JUN 1998  
WIPO PCT

## Bescheinigung

**PRIORITY DOCUMENT**

Die Bayer AG in Leverkusen/Deutschland und die Papierfabrik Schoeller & Hoesch GmbH in Gernsbach/Deutschland haben eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Heißsiegelfähiges Filtermaterial mit biologisch abbaubaren Polymeren"

am 13. Mai 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole D 21 H, C 08 J und B 01 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 20. Februar 1998  
Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

Schulzendorf

Zeichen: 197 19 807.4

Heißsiegelfähiges Filtermaterial mit biologisch abbaubaren Polymeren

Die Erfindung bezieht sich auf ein Filtermaterial bestehend aus mindestens einer Lage von Naturfasern und mindestens einer zweiten Lage von heißsiegelfähigem synthetischem Material, welches biologisch abbaubar ist.

In der EP-A 0 380 127 A2 wird z.B. ein heißsiegelfähiges Teebeutelpapier und das Verfahren seiner Herstellung beschrieben, wobei die heißsiegelnde Phase Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder ein Mischpolymerisat aus Vinylchlorid und Vinylacetat enthält und das Flächengewicht dieses Materials zwischen 10 und 15 g/m<sup>2</sup> liegt.

In der EP-A 656 224 (Anmeldenummer 94 107 709.1) wird ein Filtermaterial insbesondere zur Herstellung von Teebeuteln und Kaffeebeuteln bzw. Filtern beschrieben mit einem Flächengewicht zwischen 8 und 40 g/m<sup>2</sup>, bei welchem die heißsiegelnde Lage aus Kunststofffasern besteht, bevorzugt Polypropylen oder Polyethylen, die in erwärmtem Zustand auf die erste aus natürlichen Fasern bestehende Lage abgelegt wird.

In der deutschen Anmeldung DE-A 2 147 321 (US-Priorität 23.09.70, US 74 722) wird eine thermoplastische, heißsiegelfähige Masse beschrieben, die aus einem Polyolefinpulver (Polyethylen oder Polypropylen) besteht, welches in einer Trägermatrix aus Vinylchlorid / Vinylacetat - Copolymer eingebettet ist. Auch dieses Material wird zur heißsiegelfähigen Ausrüstung von papiermäßig hergestelltem Fasermaterial verwendet.

Alle diese erwähnten Filtermaterialien benötigen zur Herstellung eines Filterbeutels durch Heißversiegelung einen Anteil von mindestens 20 bis 30 Gew.-% thermoplastisches Material, bezogen auf das Gesamtflächengewicht des Filtermaterials.

Es ist bekannt, daß die gebrauchten Filtermaterialien, z.B. Teebeutel, Kaffeebeutel oder auch andere Filter auf einem Komposthaufen oder über die Biomülltonne entsorgt werden. Nach einem gewissen Zeitraum, der von weiteren Parametern, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Mikroorganismen etc. abhängt, ist die Naturfaserkom-

ponente des Filterbeutels zerfallen und biologisch abgebaut, während das thermoplastische Polymerfasernetz erhalten bleibt und die Qualität des Komposts vermindert.

5 Andererseits ist eine Trennung der Naturfaserkomponente vom thermoplastisch, biologisch nicht abbaubaren Polymer nicht möglich, d.h., der gebrauchte Filterbeutel müßte dem nicht wiederverwertbaren Abfall (graue Tonne) zugeführt werden.

10 Ziel der Erfindung ist es daher, ein völlig biologisch abbaubares, heißsiegelfähiges Filtermaterial zu schaffen, das kompostierfähig ist und daher auch ökologisch und ökonomisch die günstigste Lösung darstellt. Außerdem sollen Verfahren zur Herstellung derartiger Filtermaterialien beschrieben werden.

15 Gegenstand der Erfindung ist ein Filtermaterial, bestehend aus einem mindestens zweilagigen Aufbau, wobei mindestens eine Lage natürliche Fasern und eine Lage biologisch abbaubare thermoplastische Fasern enthält, wobei die thermoplastischen Fasern ausgewählt sind aus der Gruppe der aliphatischen oder teilaromatischen Polyesteramiden, aliphatischen oder teilaromatischen Polyester, aliphatischen oder teilaromatischen Polyesterurethanen, aliphatischen oder aliphatisch-aromatischen Polyestercarbonaten.

20 25 Die thermoplastischen Fasern können sowohl in einem Arbeitsgang auf der Papiermaschine auf die Lage aus natürlichen Fasern gebracht werden, als auch im erwärmt Zustand durch ein Schmelzblas-Verfahren (Melt-Blown) auf diese Papierlage aus natürlichen Fasern abgelegt und sowohl miteinander als auch mit der Papierlage verschmolzen werden.

Die erste Lage des Filtermaterials hat im allgemeinen ein Flächengewicht zwischen 8 und 40 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 10 bis 20 g/m<sup>2</sup> und eine Luftdurchlässigkeit von 300 bis 4 000 l/m<sup>2</sup>·sec (DIN 53 887), vorzugsweise von 500 bis 3 000 l/m<sup>2</sup>·sec.

30 Die zweite Lage des Filtermaterials hat vorzugsweise ein Flächengewicht von 1 bis 15 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 1,5 bis 10 g/m<sup>2</sup>.

Die erste Lage des Filtermaterials aus natürlichen Fasern ist vorzugsweise naßfest ausgebildet.

5 Das Filtermaterial wird beispielsweise zur Herstellung von Teebeuteln, Kaffeebeuteln oder Tee- bzw. Kaffeefiltern verwendet.

Das Filtermaterial kann wie folgt hergestellt werden:

10 Auf einem Papiermaschinensieb wird in einer ersten Stufe eine wässrige Suspension der Naturfasern aufgebracht und in einer zweiten Stufe die heißsiegelfähigen biologisch abbaubaren Polymerfasern auf der Naturfaserschicht derart abgelagert, daß sie die Naturfaserschicht teilweise durchdringen, wobei die Durchdringung der beiden Schichten, durch den Grad der Entwässerung auf dem Sieb eingestellt werden kann.

15 Für die erste Schicht werden bekannte Naturfasern, wie Hanf, Manila, Jute, Sisal und andere sowie langfaseriger Holzzellstoff verwendet und in an sich bekannte Weise auf einer Papiermaschine hergestellt.

20 Für die zweite Schicht wird erfindungsgemäß ein biologisch abbaubares thermoplastisches Polymer in Faserform verwendet, welches ausgewählt ist aus der Gruppe der aliphatischen oder teilaromatischen Polyesteramiden, aliphatischen oder teilaromatischen Polyester, aliphatischen oder teilaromatischen Polyesterurethanen, aliphatischen oder aliphatisch-aromatischen Polyestercarbonaten.

25 Als biologisch abbaubare und kompostierbare Polymere kommen aliphatische oder teilaromatische Polyester, thermoplastische aliphatische oder teilaromatische Polyesterurethane, aliphatische oder aliphatisch-aromatische Polyestercarbonate, aliphatische oder teilaromatische Polyesteramide in Frage.

30 Die folgenden Polymere sind geeignet:

Aliphatische oder teilaromatische Polyester aus

5        A) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol oder besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt mit 5 oder 6 C-Atomen im cycloaliphatischen Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol oder Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

10      B) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinchen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

15      oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus A und B,

20      wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen.

25      Aliphatische oder teilaromatische Polyesterurethane aus

C) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol, besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit C<sub>5</sub>- oder C<sub>6</sub>-cycloaliphatischem Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylpolyolen, wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol oder Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure, und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

D) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid, oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus C und D, wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen;

E) aus dem Reaktionsprodukt von C und/oder D mit aliphatischen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und zusätzlich gegebenenfalls höherfunktionellen Isocyanaten, mit vorzugsweise 1 bis 12 C-Atomen bzw. 5 bis 8 C-Atomen im Falle von cycloaliphatischen Isocyanaten, z.B. Tetramethylendiisocya-

nat, Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, gegebenenfalls zusätzlich mit linearen und/oder verzweigten und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkyldi- oder -polyole bzw. 5 bis 8 C-Atomen im Falle von cycloaliphatischen Alkoholen, z.B. Ethandiol, Hexandiol, Butandiol, Cyclohexandimethanol, und / oder gegebenenfalls zusätzlich mit linearen und/oder verzweigten und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder höherfunktionellen Aminen und / oder Aminoalkoholen mit vorzugsweise 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, z.B. Ethylendiamin oder Aminoethanol, und / oder gegebenenfalls weitere modifizierte Amine oder Alkohole wie beispielsweise Ethylendiaminoethansulfosäure, als freie Säure oder als Salz,

wobei der Esteranteil C) und/oder D) mindestens 75 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus C), D) und E), beträgt.

15

Aliphatische oder aliphatisch-aromatische Polyestercarbonate aus

F) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen  $C_2$  bis  $C_{10}$ -Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol oder besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit 5 bis 8 C-Atomen im cycloaliphatischen Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit  $C_2$ - $C_{12}$ -Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise Neopentylglykol und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol, Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und

zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

5 G) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

10 oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus F und G,  
wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen,

15 H) einem Carbonatanteil, der aus aromatischen bifunktionellen Phenolen, bevorzugt Bisphenol-A, und Carbonatspendern, beispielsweise Phosgen, hergestellt wird  
oder  
einem Carbonatanteil, der aus aliphatischen Kohlensäureestern oder deren Derivaten wie beispielsweise Chlorkohlensäureestern oder aliphatischen Carbonäuren oder deren Derivaten wie beispielsweise Salzen und Carbonatspendern, beispielsweise Phosgen, hergestellt wird, wobei

20 der Esteranteil F) und/oder G) mindestens 70 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus F), G) und H) beträgt;

25 Aliphatische oder teilaromatische Polyesteramide aus

30 I) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen  $C_2$  bis  $C_{10}$ -Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol, besonders bevorzugt Butandiol, und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit 5 bis 8 C-Atomen, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole mono-

mere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise  $C_3$ - $C_{12}$ -Alkylpolyole, wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol, Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

10 K) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Kohlenstoffkette, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

15 oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus I) und K),  
20 wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen,

25 L) einem Amidanteil aus aliphatischen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Aminen, bevorzugt sind lineare aliphatische  $C_2$  bis  $C_{10}$ -Diamine, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Aminen, unter den Aminen bevorzugt Hexamethylendiamin, Isophorondiamin und besonders bevorzugt Hexamethylendiamin, sowie aus linearen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette bzw.  $C_5$ - oder  $C_6$ -Ring im Falle von cycloaliphatischen Säuren, bevorzugt Adipinsäure, und/oder ggf. geringen Mengen verzweigten bifunktionellen

und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 10 C-Atomen, oder

5

M) aus einem Amidanteil aus säure- und aminfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 4 bis 20 C-Atomen in der cycloaliphatischen Kette, bevorzugt  $\omega$ -Laurinlactam,  $\epsilon$ -Caprolactam, besonders bevorzugt  $\epsilon$ -Caprolactam,

10

oder einer Mischung aus L) und M) als Amidanteil, wobei

der Esteranteil I) und/oder K) mindestens 30 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus I), K), L) und M) beträgt, vorzugsweise der Gewichtsanteil der Esterstrukturen 30 bis 70 Gew.-%, der Anteil der Amidstrukturen 70 bis 30 Gew.-% beträgt.

15

Beim Herstellungsprozeß durchdringen die synthetisch biologisch abbaubaren Heißsiegelfasern der zweiten Lage die erste Lage teilweise und umhüllen beim Trocknungsprozeß auf der Papiermaschine im geschmolzenen Zustand die Naturfasern. Dabei werden die notwendigen Poren für eine Filtration freigelassen.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt Fig. 1 die verschiedenen Stadien bei der Bildung des erfindungsgemäßen Filtermaterials aus Naturfasern und synthetischen Fasern in einer allgemeinen, grob schematischen Darstellung.

In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung die Bildung des erfindungsgemäßen Filtermaterials gezeigt. Dabei ist in Fig. 1a) die Bildung einer ersten Faserschicht aus Naturfasern 1 und die Bildung einer zweiten Faserschicht aus synthetischen, biologisch abbaubaren heißsiegelbaren Fasern 2 dargestellt. Die Bildung der zweiten Schicht mit den Fasern 2 erfolgt also durch Ablagerung über der ersten Schicht, welche durch die Naturfasern 1 gebildet ist. In der Zeichnung sind zur Unterscheidung die

25

30

Naturfasern 1 waagerecht schraffiert, während die synthetischen Fasern 2 annähernd senkrecht schraffiert wurden.

5 Fig. 1b) zeigt, wie durch die beschriebene Entwässerung der beiden Schichten, insbesondere der zweiten Schicht mit den Fasern 2, eine teilweise Durchdringung der beiden Schichten erzielt wird, so daß die synthetischen Fasern 2 zwischen die Naturfasern 1 gelangen.

10 In einem weiteren Herstellungsschritt werden die einander teilweise durchdringenden Schichten 1 und 2 getrocknet und dabei derart erhitzt, daß die synthetischen Fasern 2 schmelzen und sich bei der Wiederverfestigung so um die Fasern 1 legen, daß diese zumindest teilweise umhüllt werden. Das Filtermaterial ist somit heißsiegelfähig geworden (Fig. 1c).

15 Fig. 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Papiermaschine, wie sie zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Filtermaterials verwendet werden kann. Zunächst wird aus den gemahlenen Naturfasern und Wasser eine Suspension „A“ gebildet, außerdem aus dem zum Teil gemahlenen synthetischen Fasern und Wasser eine Suspension „B“.

20 Diese beiden Suspensionen A und B werden aus den jeweiligen Behältern (3 und 4) über den sogenannten Stoffauflauf (head box) der Papiermaschine zugeführt. Diese besitzt im wesentlichen ein umlaufendes Sieb (5), welches über eine Anzahl von Entwässerungskammer (6, 7 und 8) hinweggeführt wird.

25 Über geeignete Rohrleitungen und Pumpvorrichtungen, die nicht näher dargestellt sind, wird die Suspension A auf das Sieb 5, über den ersten beiden Entwässerungskammern 6, geleitet, wobei durch die Kammern 6 und die Entwässerungsleitung das Wasser abgesaugt wird. Dabei bildet sich auf dem bewegten Sieb 5 eine erste Faserschicht aus den Naturfasern 1. Bei der Weiterbewegung des Siebes 5 über die Entwässerungskammern 7 wird die zweite Suspension B zugeführt, wobei über den Entwässerungskammern 7 die zweite Schicht aus synthetischen Fasern auf der ersten Schicht abgelagert wird. Die Entwässerung erfolgt dabei über die Entwässerungslei-

tung. Bei der Weiterbewegung des Siebes 5 mit den beiden aufeinanderliegenden Faserschichten wird über die Entwässerungskammern 8 eine Entwässerung vorgenommen, wodurch die beiden Schichten einander teilweise durchdringen. Durch entsprechende Einstellung der Entwässerung kann die Durchdringung mehr oder weniger stark sein.

Das nunmehr gebildete Material 9 aus Naturfasern und synthetischen Fasern wird von dem Sieb abgenommen und einer Trocknung zugeführt. Diese Trocknung kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen, z.B. durch Kontakttrocknung oder Durchströmtrocknung.

Die Elemente 10 geben nur grob schematisch den Hinweis auf entsprechende Trocknungselemente.

In Fig. 2 sind 3 Trockenzyliner 10 gezeichnet, über die die geformte Papierbahn im Kontaktverfahren getrocknet wird. Es ist jedoch auch praktikabel, die gebildete Papierbahn nur über einen Zylinder zu führen und sie mit heißer Luft zu trocknen, ohne daß die Bahn auf diesem Zylinder aufliegt.

Die Erwärmung des zweischichtigen Fasermaterials bringt die synthetischen Fasern 2 in der Mischschicht 9 zum Schmelzen. Bei der Wiederverfestigung am Ausgang der Trockenstation umhüllen die synthetischen Fasern zumindest teilweise die Naturfasern und das heißsiegelfähige Filtermaterial wird auf eine Rolle 11 aufgerollt.

Bezüglich eines zweiten Herstellungsverfahrens für ein biologisch abbaubares heißsiegelfähiges Filtermaterial wird wie folgt verfahren:

Falls das biologisch abbaubare Polymer als Granulat vorliegt, kann es mit Hilfe des Melt-Blown (schmelzblasene Fasern) Verfahrens zu Fasern geformt und im noch heißen klebenden Zustand auf eine Unterlage, z.B. ein Papier aus Naturfasern abgelegt werden.

Dieser Prozeß gehört zum Stande der Technik, aber es soll trotzdem kurz auf die Grundlagen des Verfahrens in Fig. 3 eingegangen werden:

Das getrocknete Granulat 12 wird in einen Extruder 13 transportiert, in dem es geschmolzen und auf die nötige Temperatur aufgeheizt wird, die für die Faserbildung nötig ist. Dieses geschmolzene und aufgeheizte Polymer erreicht dann, die MB-Düse 14. Diese Düse hat eine hohe Anzahl von kleinen Öffnungen, durch die das geschmolzene Polymer gedrückt und zu Fasern gezogen wird. Diese Fasern 15 werden direkt unterhalb dieser Düse von einem starken Luftstrom erfaßt, weiter verstreckt, in unterschiedliche Längen zerrissen und auf einer Unterlage, z.B. ein Papier 16, das auf einer Saugwalze 17 liegt, abgelegt. Da diese Fasern noch im heißen, klebrigen Zustand sind, verkleben sie mit den Naturfasern des Papiers. Anschließend wird das Material im erkalteten Zustand auf dem Wickler 18 aufgerollt. Die typischen Durchmesser dieser schmelzgeblasenen Fasern liegen zwischen 2 und 7  $\mu\text{m}$ . Die Fig. 3 ist eine schematische Darstellung des Meltblown-Verfahrens.

Patentansprüche

1. Filtermaterial, bestehend aus einem mindestens zweilagigen Aufbau, wobei mindestens eine Lage natürliche Fasern und eine Lage biologisch abbaubare thermoplastische Fasern enthält, wobei die thermoplastischen Fasern ausgewählt sind aus der Gruppe der aliphatischen oder teilaromatischen Polyesteramiden, aliphatischen oder teilaromatischen Polyester, aliphatischen oder teilaromatischen Polyesterurethanen, aliphatischen oder aliphatisch-aromatischen Polyestercarbonaten.
- 10 2. Filtermaterial gemäß Anspruch 1, wobei die thermoplastischen Fasern ausgewählt sind aus den folgenden Polymeren:

Aliphatische oder teilaromatische Polyester aus

15

- A) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol oder besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt mit 5 oder 6 C-Atomen im cycloaliphatischen Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol oder Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naph-

thalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

5 B) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

10 oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus A und B,

wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen;

15 Aliphatische oder teilaromatische Polyesterurethane aus

20 C) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol, besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit C<sub>5</sub>- oder C<sub>6</sub>-cycloaliphatischem Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymere daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylpolyolen, wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol oder Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure, und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure,

Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

5 D) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

10 oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus C und D,

wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen;

15 E) aus dem Reaktionsprodukt von C und/oder D mit aliphatischen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und zusätzlich gegebenenfalls höherfunktionellen Isocyanaten, mit vorzugsweise 1 bis 12 C-Atomen bzw. 5 bis 8 C-Atomen im Falle von cycloaliphatischen Isocyanaten, z.B. Tetramethylendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, gegebenenfalls zusätzlich mit linearen und/oder verzweigten und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise  $C_3-C_{12}$ -Alkyldi- oder -polyole bzw. 5 bis 8 C-Atomen im Falle von cycloaliphatischen Alkoholen, z.B. Ethandiol, Hexandiol, Butandiol, Cyclohexandimethanol, und / oder gegebenenfalls zusätzlich mit linearen und/oder verzweigten und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder höherfunktionellen Aminen und / oder Aminoalkoholen mit vorzugsweise 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, z.B. Ethyldiamin oder Aminoethanol, und / oder gegebenenfalls weitere modifizierte Amine oder Alkohole wie beispielsweise Ethyldiaminoethansulfonsäure, als freie Säure 20 oder als Salz,

25

30

wobei der Esteranteil C) und/oder D) mindestens 75 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus C), D) und E), beträgt;

## Aliphatische oder aliphatisch-aromatische Polyestercarbonate aus

5

F) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol oder besonders bevorzugt Butandiol und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit 5 bis 8 C-Atomen im cycloaliphatischen Ring, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymere daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldicarbonsäuren, wie beispielsweise Neopentylglykol und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol, Trimethylopropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adipinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

G) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinchen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus F und G,

wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen,

H) einem Carbonatanteil, der aus aromatischen bifunktionellen Phenolen, 5 bevorzugt Bisphenol-A, und Carbonatspendern, beispielsweise Phosgen, hergestellt wird  
oder  
10 einem Carbonatanteil, der aus aliphatischen Kohlensäureestern oder deren Derivaten wie beispielsweise Chlorkohlensäureestern oder aliphatischen Carbonsäuren oder deren Derivaten wie beispielsweise Salzen und Carbonatspendern, beispielsweise Phosgen, hergestellt wird, wobei  
der Esteranteil F) und/oder G) mindestens 70 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus F), G) und H) beträgt;

15

Aliphatische oder teilaromatische Polyesteramide aus

I) aliphatischen bifunktionellen Alkoholen, bevorzugt linearen C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Dialkoholen wie beispielsweise Ethandiol, Butandiol, Hexandiol, besonders bevorzugt Butandiol, und/oder gegebenenfalls cycloaliphatischen bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise mit 5 bis 8 C-Atomen, wie beispielsweise Cyclohexandimethanol, und/oder teilweise oder vollständig statt der Diole monomere oder oligomere Polyole auf Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Tetrahydrofuran oder Copolymeren daraus mit Molekulargewichten bis 4000, bevorzugt bis 1000, und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyldiolen, wie beispielsweise Neopentylglykol und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Alkoholen, vorzugsweise C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>-Alkylpolyole, wie beispielsweise 1,2,3-Propantriol, Trimethylolpropan sowie aus aliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette, wie beispielsweise und bevorzugt Bernsteinsäure, Adi-

25

30

pinsäure und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren wie beispielsweise Trimellitsäure oder

5

K) aus säure- und alkoholfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Kohlenstoffkette, beispielsweise Hydroxybuttersäure, Hydroxyvaleriansäure, Milchsäure, oder deren Derivaten, beispielsweise  $\epsilon$ -Caprolacton oder Dilactid,

10

oder einer Mischung und/oder einem Copolymer aus I) und K),

wobei die aromatischen Säuren nicht mehr als 50 Gew.-% Anteil, bezogen auf alle Säuren, ausmachen,

15

L) einem Amidanteil aus aliphatischen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen und/oder gegebenenfalls geringen Mengen verzweigten bifunktionellen Aminen, bevorzugt sind lineare aliphatische C<sub>2</sub> bis C<sub>10</sub>-Diamine, und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Aminen, unter den Aminen bevorzugt Hexamethylendiamin, Isophorondiamin und besonders bevorzugt Hexamethylendiamin, sowie aus linearen und/oder cycloaliphatischen bifunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 12 C-Atomen in der Alkylkette bzw. C<sub>5</sub>- oder C<sub>6</sub>-Ring im Falle von cycloaliphatischen Säuren, bevorzugt Adipinsäure, und/oder ggf. geringen Mengen verzweigten bifunktionellen und/oder gegebenenfalls aromatischen bifunktionellen Säuren wie beispielsweise Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure und zusätzlich gegebenenfalls geringen Mengen höherfunktionellen Säuren, vorzugsweise mit 2 bis 10 C-Atomen, oder

20

25

30

M) aus einem Amidanteil aus säure- und aminfunktionalisierten Bausteinen, vorzugsweise mit 4 bis 20 C-Atomen in der cycloaliphatischen

Kette, bevorzugt  $\omega$ -Laurinlactam,  $\varepsilon$ -Caprolactam, besonders bevorzugt  $\varepsilon$ -Caprolactam,

oder einer Mischung aus L) und M) als Amidanteil, wobei

5

der Esteranteil I) und/oder K) mindestens 30 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus I), K), L) und M) beträgt.

10 3. Filtermaterial gemäß Anspruch 1 und 2, wobei die erste Lage eine Mischung von Nadelholz, Laubholz, Manila, Hanf, Jute, Sisal und ähnliche natürliche Fasern ist.

15 4. Filtermaterial gemäß Anspruch 1 bis 3, wobei die erste Lage ein Flächen- gewicht zwischen 8 und 40 g/m<sup>2</sup> und eine Luftdurchlässigkeit von 300 bis 4 000 l/m<sup>2</sup>·s (DIN 53 887) aufweist.

20 5. Filtermaterial gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, wobei die zweite Lage, bestehend aus den biologisch abbaubaren thermoplastischen Fasern, ein Flächen- gewicht von 1 bis 15 g/m<sup>2</sup> aufweist.

6. Filtermaterial nach den vorstehenden Ansprüchen, wobei die erste Lage aus natürlichen Fasern naßfest ausgebildet ist.

25 7. Verwendung des Filtermaterials nach den vorstehenden Ansprüchen zur Her- stellung von Teebeuteln, Kaffeebeuteln oder Tee- bzw. Kaffeefiltern.

**Heißsiegelfähiges Filtermaterial mit biologisch abbaubaren Polymeren**

**Z u s a m m e n f a s s u n g**

Filtermaterial, bestehend aus einem mindestens zweilagigen Aufbau, wobei mindestens eine Lage natürliche Fasern und eine Lage biologisch abbaubare thermoplastische Fasern enthält, wobei die thermoplastischen Fasern ausgewählt sind aus der Gruppe der aliphatischen oder teilaromatischen Polyesteramiden, aliphatischen oder teilaromatischen Polyester, aliphatischen oder teilaromatischen Polyesterurethanen, aliphatischen oder aliphatisch-aromatischen Polyestercarbonaten.

FIG. 1

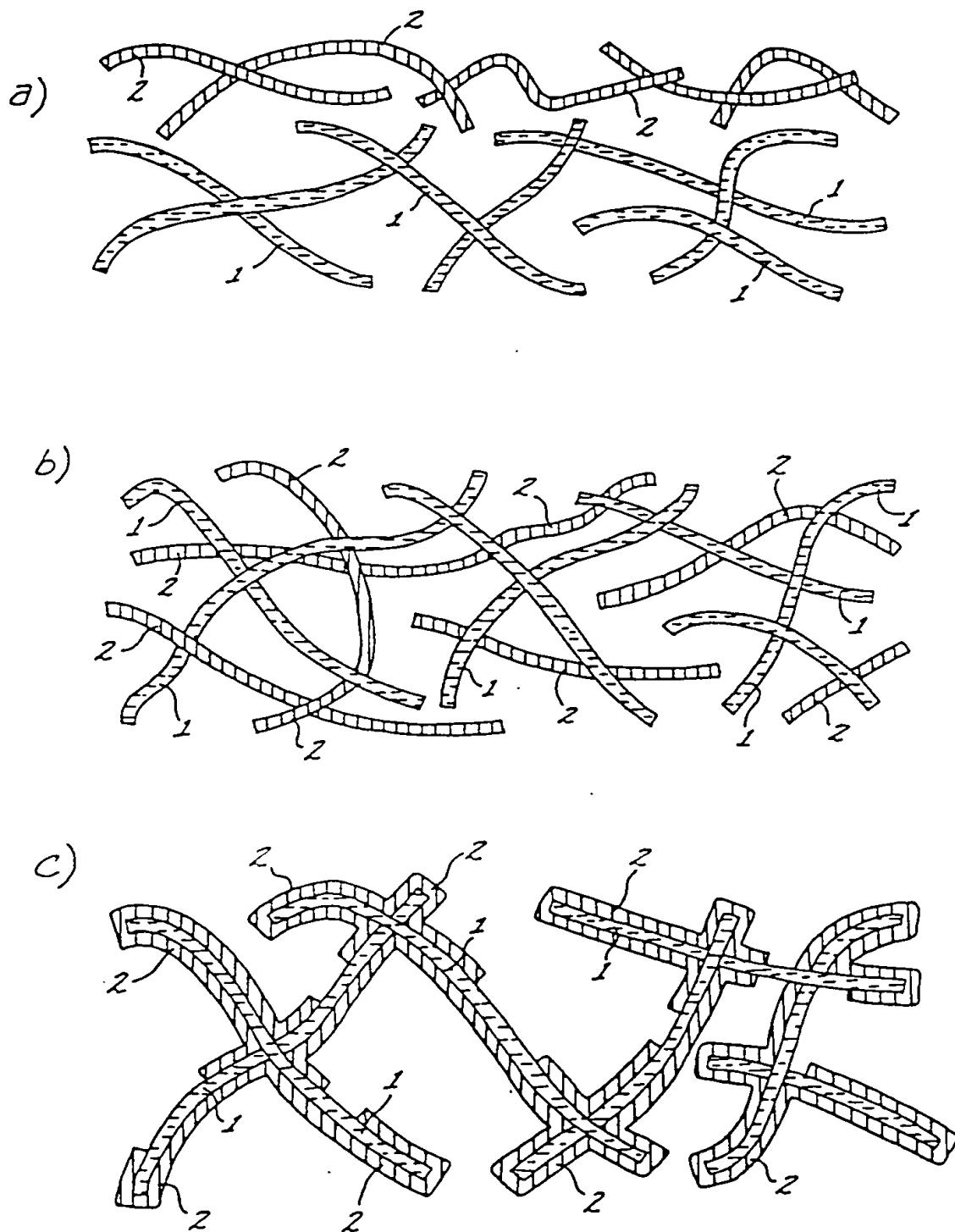


FIG. 2

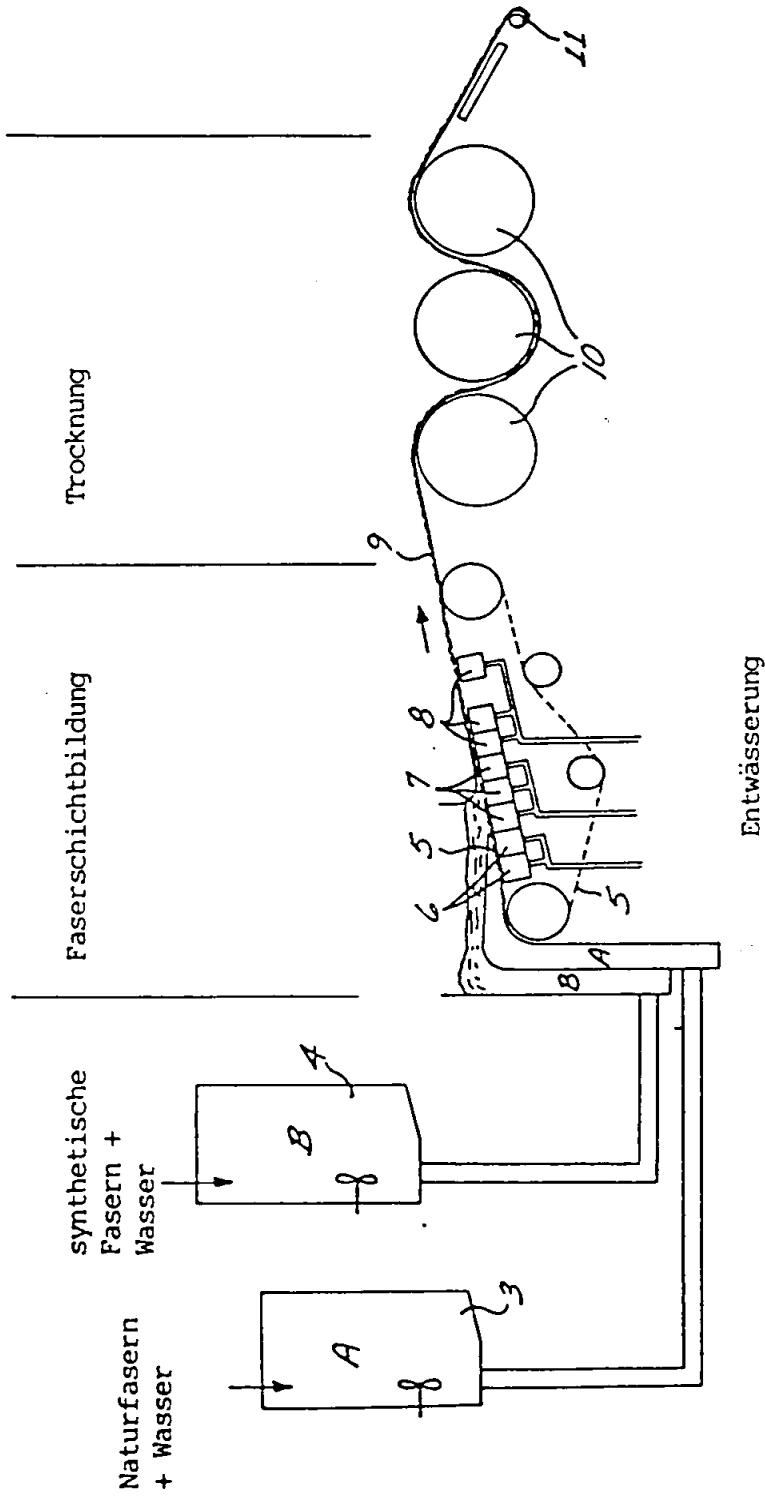


FIG. 3

